

МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОДУЛЯ ФОРМУВАННЯ ПЛАНУ ЗАВДАННЯ НА ВИПУСК ПРОДУКЦІЇ, ЯКИЙ РЕАЛІЗОВАНИЙ НА ОСНОВІ ДИНАМІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

А.С. Алдохина, В.П. Тарасюк
Донецький національний технічний університет

В результаті аналізу показників ефективності функціонування кондитерського підприємства було визначено, що прибуток кондитерського підприємства по всіх видах продукції, що випускається, визначається, як

$$D = \sum_{k=1}^n C_k C_k Q_k - \sum_{i=1}^m Z_i \quad (1)$$

де C_k - ціна k -го виду продукції; C_k - індекс якості k -го виду продукції; Q_k - об'єм випуску k -го виду продукції. Ефект досягається при максимізації функції корисності D , за рахунок координації випуску продукції k -го виду за період T , регламентації асортименту товарів, що випускаються, а також підвищення якості продукції, що випускається.

У загальному випадку задача формування плану завдання на випуск продукції для кожного ТП з урахуванням пристосування до ринку збуту є задачею лінійного програмування. Проте, існуюча модель містить спрощуючі передумови. Тому була запропонована модель, що враховує вплив попиту споживача на об'єми виробленої продукції і описує сторони функціонування кондитерських технологічних процесів, а саме об'єми продукції, що випускаються, залежно від ресурсів, використовуваних на виробництво одиниці продукту і попиту на неї споживача. Модель побудована з урахуванням експертної оцінки і представлена у вигляді алгоритму з використанням апарату динамічного програмування.

Є система кондитерського виробництва, яка планує свою роботу на n періодів. Її діяльність зводиться до забезпечення попиту споживачів на деяку продукцію L , для чого вона здійснює виробництво даного продукту. Попит споживачів в даній моделі розглядається як деяка інтегрована величина, що приймає задані значення для кожного з періодів, і він повинен задовольнятися. При цьому стоїть задача управління об'єктом, який може перебувати в різних станах. Поточний стан об'єкту ототожнюється з деяким набором параметрів, що позначається надалі вектором стану ξ . Передбачаємо, що задана безліч Ξ всіх можливих станів. Для об'єкту визначено також безліч управляючих дій X , які можуть здійснюватися в дискретні моменти часу, причому рішення управління полягає у виборі одного з управлінь $x_k \in X$.

Введені позначення: y_k — залишок запасу продукції L після $(k - 1)$ -го періоду; d_k — наперед відомий сумарний попит в k -му періоді; Q_k — об'єм виробництва продукції L в k -му періоді; $z_k(Q_k)$ — витрати на виконання продукції L об'єму Q_k в k -му періоді; $s_k(\xi_k)$ — витрати на зберігання запасу об'єму ξ_k в k -му періоді (збитки від нерентабельності виробництва).

Після виробництва і задоволення попиту об'єм товару, що підлягає зберіганню в період k , складе $\xi_k = y_k + Q_k - d_k$. Враховуючи значення параметра y_k , можна записати співвідношення: $\xi_k = \xi_{k-1} + Q_k - d_k, k \in 2:n$. Витрати на виробництво і зберігання товару в період k описуються функцією $f_k(Q_k, \xi_k) = z_k(Q_k) + s_k(\xi_k), k \in 1:n$. В результаті формується вектор $Q = (Q_1, Q_2, \dots, Q_n)$, компонентами якого є послідовні завдання на випуск продукції. Співвідношення між запасами в поєднанні з початковою умовою пов'язує стани системи з вибраним планом і дозволяє виразити сумарні витрати за всі n періодів функціонування системи керування кондитерським виробництвом у формі адитивної цільової функції:

$$F(Q) = \sum_{k=1}^n f_k(Q_k, \xi_k) \quad (2)$$

В рамках сформульованої моделі ставилася задача знаходження послідовності оптимальних управлінь (об'ємів) Q_k^* і зв'язаних з ними оптимальних станів (запасів) ξ_k^* , які перетворюють в мінімум (2). Як початкова умова використовувалася вимога про збереження після завершення управління заданої кількості виду виробу y_{n+1} , а саме $\xi_n^* = y_{n+1}$.

При рішенні поставленої задачі методом динамічного програмування як функція стану системи керування $\Lambda_k(\xi)$ був узятий мінімальний об'єм витрат, що виникає за перші k періодів за умови, що в k -му періоді є запас Λ . Було одержане основне рекурентне співвідношення

$$\Lambda_k(\xi) = \min_{0 \leq x_k \leq \xi + d_k} [f_k(Q_k, \xi) + \Lambda_{k-1}(\xi - Q_k + d_k)], k \in 2 : n \quad (3)$$

оскільки $yk = \xi - Qk + d_k > 0$, то $\Lambda_k(\xi) = \min_{0 \leq z_j \leq \xi + d_j} (z_j(Q_j) + s_j(\xi)) \quad (4)$

Система рекурентних співвідношень (3) -(4) дозволила знайти послідовність функцій стану ξ_k^* , $\Lambda_2(\xi)$, ..., $\Lambda_n(\xi)$ і умовних оптимальних управлінь $\hat{Q}_1(\xi)$, $\hat{Q}_2(\xi)$, ..., $\hat{Q}_n(\xi)$. На кроці n за допомогою початкової умови можна визначити $Q_n^* = \hat{Q}_n(y_{n+1})$. Решта значень оптимальних управлінь Q_k^* визначається по формулі $Q_k^* = \hat{Q}_k(y_{n+1} + \sum_{j=k+1}^n (d_j - Q_j^*))$.

На підставі цієї моделі був розроблений автоматизований модуль формування плану завдання на випуск кондитерської продукції, який функціонує на принципах експертної оцінки господарської діяльності і формує вектор управляючих дій на продуктивність технологічних процесів. Структурна схема модуля представлена на рис. 1.

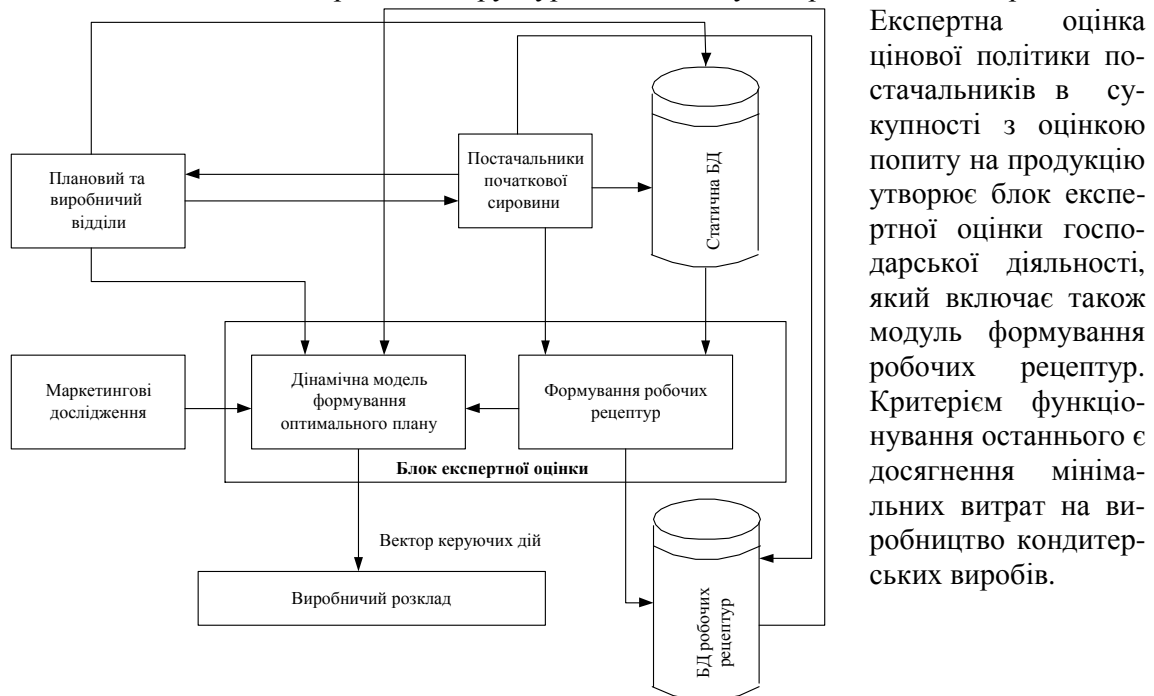


Рис. 1 Структурна схема автоматизованого модуля формування плану завдання на випуск продукції

Моделювання формування плану замовлення на випуск продукції на основі алгоритму, який представлений вище показало значне зниження залишків готової продукції і, відповідно, підвищення рентабельності виробництва.

ЗАЯВКА НА УЧАСТЬ

ВНЗ (установа) Донецький національний технічний університет

Секція Моніторинг і моделювання економічних та суспільних процесів.

Автори доповіді Алдохіна Анастасія Сергійовна, Тарасюк Вікторія Павлівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

курс 5 група НАП-01

факультет КІТА

Науковий керівник Тарасюк Вікторія Павлівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

вчене звання _____

науковий ступінь к.т.н.

посада доцент

кафедра Електронна техніка

Адреса автора м. Донецьк-52, бул.Шахтобудівників, 20/51

Адреса керівника м. Донецьк. Вул. Жебелева , 24/116

Е-mail автора mailto:taisia_et@mail.ru

Е-mail керівника <mailto:vita@kita.dgtu.donetsk.ua>

Телефон автора 3010370

Телефон керівника 3010370

Місце у гуртожитку Ні

Екскурсія по Донецьку Ні

А.С. Алдохина, В.П. Тарасюк

Донецький національний технічний університет

МОДЕЛЮВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОДУЛЯ ФОРМУВАННЯ ПЛАНУ ЗА-
ВДАННЯ НА ВИПУСК ПРОДУКЦІЇ, ЯКИЙ РЕАЛІЗОВАНИЙ НА ОСНОВІ ДИНА-
МІЧНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Науковий керівник: доцент В.П.Тарасюк